

ZigBee 在智能交通系统中的应用

ZigBee 通信模块

V1.00

Date: 2009/05/15

产品应用笔记

类别	内容
关键词	ZigBee 智能交通系统
摘 要	介绍 ZigBee 通信技术在现代智能交通系统中的应用

修订历史

版本	日期	原因
V1.00	2009/05/15	创建文档

销售与服务网络（一）

广州周立功单片机发展有限公司

地址：广州市天河区北路 689 号光大银行大厦 12 楼 F4
邮编：510630
电话：(020)38730916 38730917 38730972 38730976 38730977
传真：(020)38730925
网址：www.zlgmcu.com



广州专卖店

地址：广州市天河区新赛格电子城 203-204 室
电话：(020)87578634 87569917
传真：(020)87578842

南京周立功

地址：南京市珠江路 280 号珠江大厦 2006 室
电话：(025)83613221 83613271 83603500
传真：(025)83613271

北京周立功

地址：北京市海淀区知春路 113 号银网中心 A 座
1207-1208 室（中发电子市场斜对面）
电话：(010)62536178 62536179 82628073
传真：(010)82614433

重庆周立功

地址：重庆市石桥铺科园一路二号大西洋国际大厦
（赛格电子市场）1611 室
电话：(023)68796438 68796439
传真：(023)68796439

杭州周立功

地址：杭州市天目山路 217 号江南电子大厦 502 室
电话：(0571) 28139611 28139612 28139613
28139615 28139616 28139618
传真：(0571) 28139621

成都周立功

地址：成都市一环路南二段 1 号数码同人港 401 室
（磨子桥立交西北角）
电话：(028)85439836 85437446
传真：(028)85437896

深圳周立功

地址：深圳市深南中路 2070 号电子科技大厦 C 座 4
楼 D 室
电话：(0755)83781788（5 线）
传真：(0755)83793285

武汉周立功

地址：武汉市洪山区广埠屯珞瑜路 158 号 12128 室
（华中电脑数码市场）
电话：(027)87168497 87168297 87168397
传真：(027)87163755

上海周立功

地址：上海市北京东路 668 号科技京城东座 7E 室
电话：(021)53083452 53083453 53083496
传真：(021)53083491

西安办事处

地址：西安市长安北路 54 号太平洋大厦 1201 室
电话：(029)87881296 83063000 87881295
传真：(029)87880865

销售与服务网络（二）

广州致远电子有限公司

地址：广州市天河区车陂路黄洲工业区 3 栋 2 楼

邮编：510660

传真：(020)38601859

网址：www.embedtools.com （嵌入式系统事业部）

www.embedcontrol.com （工控网络事业部）

www.ecardsys.com （楼宇自动化事业部）



技术支持：

CAN-bus：

电话：(020)22644381 22644382 22644253

邮箱：can.support@embedcontrol.com

iCAN 及数据采集：

电话：(020)28872344 22644373

邮箱：ican@embedcontrol.com

MiniARM：

电话：(020)28872684 28267813

邮箱：miniarm.support@embedtools.com

以太网：

电话：(020)22644380 22644385

邮箱：ethernet.support@embedcontrol.com

无线通讯：

电话：(020) 22644386

邮箱：wireless@embedcontrol.com

串行通讯：

电话：(020)28267800 22644385

邮箱：serial@embedcontrol.com

编程器：

电话：(020)22644371

邮箱：programmer@embedtools.com

分析仪器：

电话：(020)22644375 28872624 28872345

邮箱：tools@embedtools.com

ARM 嵌入式系统：

电话：(020)28872347 28872377 22644383 22644384

邮箱：arm.support@zlgmcu.com

楼宇自动化：

电话：(020)22644376 22644389 28267806

邮箱：mjs.support@ecardsys.com

mifare.support@zlgmcu.com

销售：

电话：(020)22644249 22644399 22644372 22644261 28872524

28872342 28872349 28872569 28872573 38601786

维修：

电话：(020)22644245

目 录

1. 应用背景.....	1
2. 原理概述.....	2
3. 技术实现.....	3
4. 参考资料.....	4
5. 免责声明.....	5

1. 应用背景

随着城市规模的不断增大，城市的交通网络也日益复杂。目前大多交通指挥设备没有与控制中心联网，城市交通指挥与指挥设备间的协同工作一直是个难题。为了减少交通网络的压力、提高公路的输送效率，对现有设备进行网络化、智能化的升级势在必行，而寻求一种低成本的解决方案又是在设备的升级中首要考虑的问题。本文介绍了一种无线交通控制系统，该系统是先进的短距离无线通信（ZigBee）技术和现代智能网络技术的有机结合，具有组网灵活、成本低廉等特点，特别适合于没有通信网络的路口、道路和桥梁交通信号的控制。

2. 原理概述

ZigBee 技术是一种近距离、低复杂度、低功耗、低数据速率、低成本的双向无线通信技术或无线网络技术，主要适合于承载数据流量较小的业务，可嵌入各种设备中，同时支持地理定位功能。相对于现有的各种无线通信技术，ZigBee 技术是最低功耗和成本的技术，也是目前嵌入式应用的一大热点。ZigBee 技术的具有以下特点：

① 低功耗：由于 ZigBee 的传输速率低，发射功率仅为 1mw，而且采用了休眠模式，功耗低，因此 ZigBee 设备非常省电。据估算，zigBee 设备仅靠两节 5 号电池就可以维持长达 6 个月到 2 年左右的使用时间，其功耗远远小于其它无线设备。

② 成本低：ZigBee 模块的初始成本在 6 美元左右，估计很快就能降到 1.15~2.15 美元，并且 ZigBee 协议是免专利费的。低成本对于 zigBee 也是一个关键的因素。

③ 时延短：通信时延和从休眠状态激活的时延都非常短，典型的搜索设备时延为 30ms，休眠激活的时延是 15ms，活动设备信道接入的时延为 15ms。因此 ZigBee 技术适用于对时延要求苛刻的无线控制(如工业控制场合等)应用。

④ 网络容量大：一个星型结构的 ZigBee 网络最多可以容纳 254 个从设备和一个主设备，而且网络组成灵活。

⑤ 可靠：采取了碰撞避免策略，同时为需要固定带宽的通信业务预留了专用时隙，避开了发送数据的竞争和冲突。MAC 层采用了完全确认的数据传输模式，每个发送的数据包都必须等待接收方的确认信息。如果传输过程中出现问题可以进行重发。

⑥ 安全：ZigBee 提供了基于循环冗余校验(CRC)的数据包完整性检查功能，支持鉴权和认证，采用了 AES - 128 的加密算法,各个应用可以灵活确定其安全属性。

ZigBee 的这些特点使其非常适合应用于交通控制系统。Zigbee 是一个由可多到 65535 个无线数传模块组成的一个无线数传网络平台，在整个网络范围内，每一个 Zigbee 网络数传模块之间可以相互通信，每个网络节点间的距离可以从标准的 75m 无限扩展。各种交通指挥设备通过 ZigBee 模块进行无线联网，从而使整个地面交通管理系统而建立的一种在大范围内、全方位发挥作用的，实时、准确、高效的综合交通运输管理系统。

3. 技术实现

系统组成框图如图 3.1，在该系统中，不同路段的交通灯、电子测试器、电子眼等交通指挥和监控设备由 ZigBee 节点和 ZigBee 基站组了一个本地控制网络，ZigBee 基站通过以太网、光纤等有线链路与交通控制中心连接，从而实现了交通指挥设备的网络一体化管理功能。通过制定不同的交通信号控制方案可实现交通控制机的多时段、多相位、感应控制等功能。在应急情况下交通控制中心可通过人工干预的方式实施交通管制。此外，交通控制中心还可以通过无线网络获取电子测速器、电子眼等设备的信息以对违章车辆实施跟踪和监控。ZigBee 技术在交通管理系统的应用在很大程度上降低了施工难度，节约了成本，特别是对于一些在建设时没有铺设通信网络的路口、桥梁和公里，重新破路铺设线缆造价将会很高，并且会在一定程度上造成交通堵塞。由此可见，在交通管理系统中 ZigBee 技术具有明显的优势。

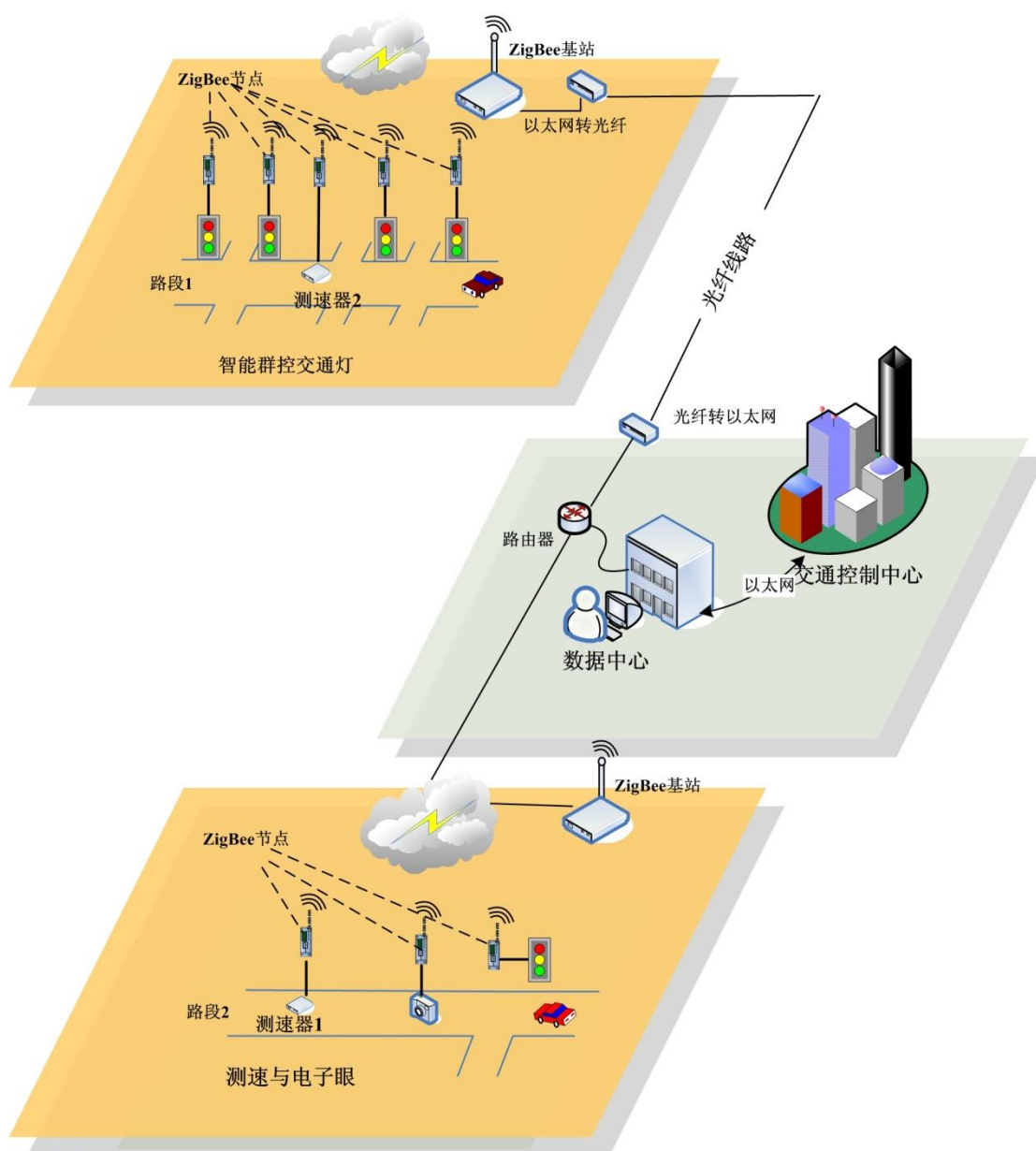


图 3.1 智能交通管理系统

4. 参考资料

- [1] 张维勇, 冯琳, 魏振春. ZigBee 实现家庭组网技术的研究. 合肥工业大学学报, 2005
- [2] 江修波. ZigBee 技术及其应用. 低压电器, 2005
- [3] 李元忠. 射频识别技术及其在交通领域的应用[J], 电讯技术, 2002. 42[5]
- [4] LANDdAN Standards Committee. Part 15. 4: Wireless medium access control(MAC)and physical layer(PHY)specifications for low 2rate wireless personal area networks [EB / OL]. <http://www.zigbee.org/>, 2004—08-30.

5. 免责声明

广州致远电子有限公司保留任何时候在不事先声明的情况下对本测试文档更新修改的权利。